

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002120592  
PUBLICATION DATE : 23-04-02

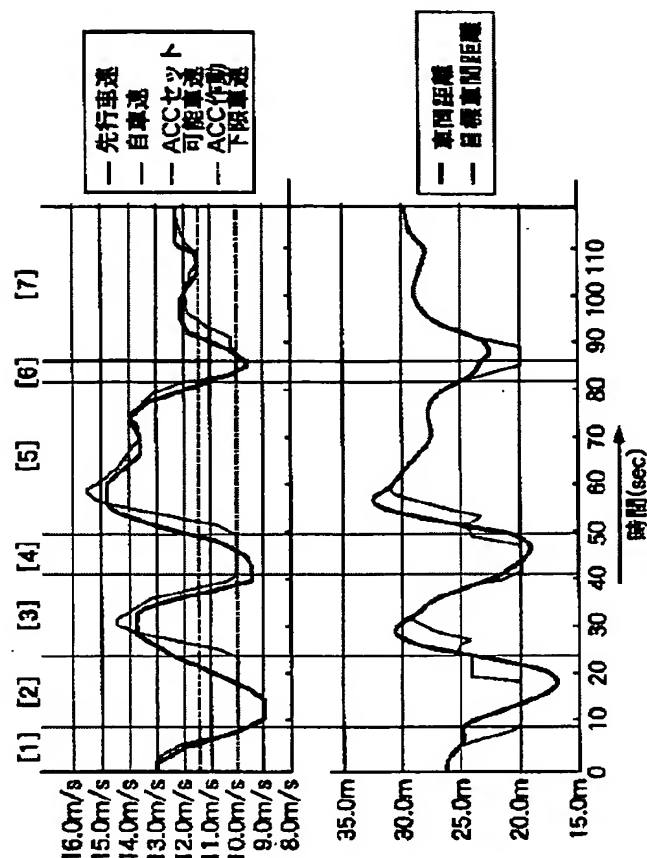
APPLICATION DATE : 12-10-00  
APPLICATION NUMBER : 2000311742

APPLICANT : HONDA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : KIKUCHI HAYATO;

INT.CL. : B60K 31/00 F02D 29/02 F02D 41/14

TITLE : AUTO-CRUISE DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To relieve a driver from burden for resetting an ACC system by hardly cancelling the operation of the ACC system when the speed of a preceding vehicle is reduced.

SOLUTION: By adopting a follow-up mode where a target vehicle-to-vehicle distance = a set vehicle-to-vehicle distance  $\times$  120% and a follow-up mode where a target speed = a lower limit speed during follow-up travel in a close-to- lower-limit speed region close to a lower limit where the operation of the ACC system is cancelled, a vehicle-to-vehicle distance between an owned vehicle and a preceding vehicle is kept as long as possible. When the speed of the preceding vehicle is reduced, the speed of the following owned vehicle is made hardly lower than the lower limit speed and the cancelling of the ACC system is minimized. The speed of the owned vehicle is automatically reduced to the lower limit speed in regions (2), (4), (6) and the lower limit speed is kept as long as the vehicle-to-vehicle distance is not lower than the minimum vehicle-to- vehicle distance (a following time of 1.3 sec).

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-120592

(P2002-120592A)

(43) 公開日 平成14年4月23日 (2002.4.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
B 6 0 K 31/00		B 6 0 K 31/00	Z 3 D 0 4 4
F 0 2 D 29/02	3 0 1	F 0 2 D 29/02	3 0 1 D 3 G 0 9 3
41/14	3 3 0	41/14	3 3 0 Z 3 G 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-311742(P2000-311742)

(22) 出願日 平成12年10月12日 (2000. 10. 12)

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 菊池 隼人

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外1名)

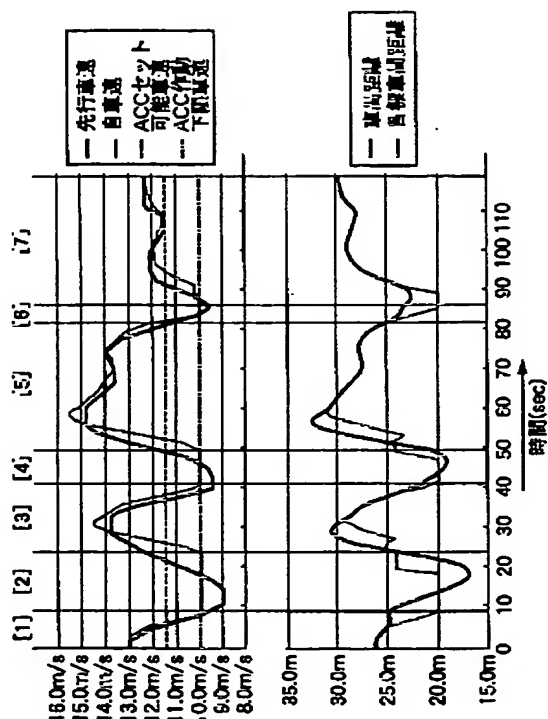
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートクルーズ装置

(57) 【要約】

【課題】 先行車速が低下したときにACCシステムの作動が解除され難くし、ドライバーがACCシステムを再セットする負担を軽減する。

【解決手段】 ACCシステムの作動が解除される下限車速の近傍の下限近傍車速領域における追従走行中に、目標車間距離＝設定車間距離の120%とする追従モードと、目標車速＝下限車速とする追従モードとを採用することにより、自車と先行車との車間距離をできるだけ確保し、先行車が減速した場合に、それに追従する自車速が下限速度を下回り難くし、ACCシステムが解除されるのを最小限に抑える。〔2〕、〔4〕、〔6〕の領域で自車速を下限車速まで自動的に減速し、車間距離が最小車間距離(車頭時間で1.3sec)未満にならない限り、その下限車速を維持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 先行車に対する自車の追従車間距離を設定する追従車間距離設定手段(M1)と、実際の追従車間距離が追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離に一致するように自車を加速あるいは減速する追従走行制御手段(M2)と、追従走行制御手段(M2)により追従走行を行う下限車速を設定する下限車速設定手段(M3)と、を備えたオートクルーズ装置において、自車速が下限車速の近傍の下限近傍車速領域にあることを判定する車速領域判定手段(M4)と、自車速が下限近傍車速領域にあることが判定されたとき、自車速が下限車速を下回らないように追従走行制御手段(M2)を制御する下限車速維持制御手段(M5)と、を備えたことを特徴とするオートクルーズ装置。

【請求項2】 下限近傍車速領域での追従走行中に、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離を所定量長く修正する追従車間距離修正手段(M6)を備えたことを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

【請求項3】 追従車間距離修正手段(M6)は、先行車の相対速度が正であり、かつ実際の追従車間距離が所定値以上のときに追従車間距離を修正することを特徴とする、請求項2に記載のオートクルーズ装置。

【請求項4】 前記所定値は、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とする、請求項3に記載のオートクルーズ装置。

【請求項5】 下限車速維持制御手段(M5)は、自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるように追従走行制御手段(M2)を制御することを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

【請求項6】 追従走行制御手段(M2)は、先行車の相対速度が負であるときに自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させることを特徴とする、請求項5に記載のオートクルーズ装置。

【請求項7】 追従走行制御手段(M2)は、先行車の相対速度が正であり、かつ実際の追従車間距離が所定値未満のときに自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させることを特徴とする、請求項5に記載のオートクルーズ装置。

【請求項8】 前記所定値が、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とする、請求項7に記載のオートクルーズ装置。

【請求項9】 自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、かつ先行車の相対速度が負であるとき、下限車速維持制御手段(M5)は、下限車速を維持する

ように追従走行制御手段(M2)を制御することを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

【請求項10】 自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車の相対速度が正であり、かつ追従車間距離が所定値未満のときに、下限車速維持制御手段(M5)は、下限車速を維持するように追従走行制御手段(M2)を制御することを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

【請求項11】 自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車の相対速度が正であり、かつ追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離を所定量長く修正する追従車間距離修正手段(M6)を備えたことを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

【請求項12】 前記所定値が、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とする、請求項10または請求項11に記載のオートクルーズ装置。

【請求項13】 自車速が下限車速と等しく、かつ実際の追従車間距離が最小追従車間距離未満であるとき、追従走行制御手段(M2)による追従走行を解除することを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先行車が存在しないときに予め設定した車速で定速走行を行い、先行車が存在するときに予め設定した車間距離を保って追従走行を行うACCシステム(Adaptive Cruise Control System)に関する。

## 【0002】

【従来の技術】かかるACCシステムにおいて、先行車との間に予め設定した車間距離を保って追従走行を行っているときに、先行車車速が低下したために自車速が40km/h未満になるとACCシステムの作動を自動的に解除するものが、特開平9-290665号公報により公知である。

## 【0003】

ACCシステムによる追従走行中の車間距離(追従車間距離)は、「自車が現在の車速で走行した場合に、現在の先行車の位置に何秒後に到達するか」で定義される車頭時間で表される。通常のACCシステムでは、前記車頭時間が1.0sec~3.0secの間の任意の値に設定される。そして実際の追従車間距離は、車速と車頭時間との積で与えられる。例えば、車速が72km/h=20m/sec、車頭時間が2.0secとすると、実際の追従車間距離は20m/sec×

2.  $0 \text{ sec} = 40 \text{ m}$ となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開平9-290665号公報に記載されたACCシステムのように、追従走行中に自車速が下限車速を下回るとACCシステムの作動が自動的に解除されるものでは、先行車が前記下限車速の近傍の車速で加減速すると、ACC制御が頻繁に解除されて連続したACC制御ができなくなる問題がある。このような状況では、先行車速が低下してACCシステムの作動が解除される度に、ドライバーはアクセルペダルを踏んでセット可能車速以上の車速まで加速した後に、改めてACCシステムのセットスイッチを操作する必要がある、ACCシステムの利便性が損なわれる要因となっていた。

【0005】図9には、このような状況における先行車速、自車速、車間距離および目標車間距離の変化の一例が、〔1〕～〔10〕の時間領域に別けて示されている。ここで、ACCシステムのセット可能車速は $11.5 \text{ m/sec} = 41.4 \text{ km/h}$ に設定されており、またACCシステムが作動する下限車速は $10.0 \text{ m/sec} = 36.0 \text{ km/h}$ に設定されている。

〔1〕ACCシステムが作動し、自動的に車速および車間距離を調整する。

〔2〕下限車速未満になってACCシステムの作動が解除され、スロットルOFFで減速する。

〔3〕ドライバーがアクセルペダルを踏んでACCセット可能車速以上に加速する。

〔4〕ドライバーがACCセットスイッチを押してACCシステムを作動させ、自動的に車速および車間距離を調整する。

〔5〕下限車速未満になってACCシステムの作動が解除され、スロットルOFFで減速する。

〔6〕ドライバーがアクセルペダルを踏んでACCセット可能車速以上に加速する。

〔7〕ドライバーがACCセットスイッチを押してACCシステムを作動させ、自動的に車速および車間距離を調整する。

〔8〕下限車速未満になってACCシステムの作動が解除され、スロットルOFFで減速する。

〔9〕ドライバーがアクセルペダルを踏んでACCセット可能車速以上に加速する。

〔10〕ドライバーがACCセットスイッチを押してACCシステムを作動させ、自動的に車速および車間距離を調整する。

【0006】尚、〔2〕、〔3〕、〔5〕、〔6〕、

〔8〕、〔9〕の領域ではACCシステムの作動が解除されているため、目標車間距離は存在しない。

【0007】以上のように、〔2〕、〔5〕、〔8〕の3つ領域でACCシステムの作動が解除され、〔3〕、

〔6〕、〔9〕の3つ領域でACCシステムの再セット

が必要になるため、ドライバーの操作負担が大きなものとなる。

【0008】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、先行車速が低下したときにACCシステムの作動が解除され難くし、ドライバーがACCシステムを再セットする負担を軽減することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、図8のクレーム対応図に示す構成によって上記目的を達成している。

【0010】即ち、請求項1に記載された発明によれば、先行車に対する自車の追従車間距離を設定する追従車間距離設定手段と、実際の追従車間距離が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離に一致するように自車を加速あるいは減速する追従走行制御手段と、追従走行制御手段により追従走行を行う下限車速を設定する下限車速設定手段とを備えたオートクルーズ装置において、自車速が下限車速の近傍の下限近傍車速領域にあることを判定する車速領域判定手段と、自車速が下限近傍車速領域にあることが判定されたとき、自車速が下限車速を下回らないように追従走行制御手段を制御する下限車速維持制御手段とを備えたことを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0011】上記構成によれば、車速領域判定手段が自車速が下限車速の近傍の下限近傍車速領域にあることを判定すると、下限車速維持制御手段が自車速が下限車速を下回らないように追従走行制御手段を制御するので、先行車速が下限車速の近傍で増減する場合でも、自車速が下限車速を下回り難くして自動追従制御が頻繁に解除されるのを防止することができる。

【0012】また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、下限近傍車速領域での追従走行中に、追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離を所定量長く修正する追従車間距離修正手段を備えたことを特徴とする、請求項1に記載のオートクルーズ装置が提案される。

【0013】上記構成によれば、下限近傍車速領域での追従走行中に、追従車間距離修正手段が追従車間距離を所定量長く修正するので、先行車の加減速による追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0014】また請求項3に記載された発明によれば、請求項2の構成に加えて、追従車間距離修正手段は、先行車の相対速度が正であり、かつ実際の追従車間距離が所定値以上のときに追従車間距離を修正することを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0015】上記構成によれば、先行車が自車から離れて行き、かつ実際の追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離修正手段が追従車間距離を修正するので、先行車の加減速による追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0016】また請求項4に記載された発明によれば、

請求項3の構成に加えて、前記所定値は、追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0017】上記構成によれば、前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0018】また請求項5に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、下限車速維持制御手段は、自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるように追従走行制御手段を制御することを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0019】上記構成によれば、下限車速維持制御手段が追従走行制御手段を制御して自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0020】また請求項6に記載された発明によれば、請求項5の構成に加えて、追従走行制御手段は、先行車の相対速度が負であるときに自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させることを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0021】上記構成によれば、先行車が自車に近づくときに追従走行制御手段が自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0022】また請求項7に記載された発明によれば、請求項5の構成に加えて、追従走行制御手段は、先行車の相対速度が正であり、かつ実際の追従車間距離が所定値未満のときに自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させることを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0023】上記構成によれば、先行車が自車から離れて行き、かつ実際の追従車間距離が所定値未満のときに追従走行制御手段が自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0024】また請求項8に記載された発明によれば、請求項7の構成に加えて、前記所定値が、追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0025】上記構成によれば、前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0026】また請求項9に記載された発明によれば、

請求項1の構成に加えて、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、かつ先行車の相対速度が負であるとき、下限車速維持制御手段は、下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御することを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0027】上記構成によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、かつ先行車が自車に接近するとき、下限車速維持制御手段が下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御するので、自車速が下限車速未満になり難くして自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0028】また請求項10に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車の相対速度が正であり、かつ追従車間距離が所定値未満のときに、下限車速維持制御手段は、下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御することを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0029】上記構成によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車が自車から離れて行き、かつ追従車間距離が所定値未満のときに、下限車速維持制御手段が下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御するので、自車速が下限車速未満になり難くして自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0030】また請求項11に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車の相対速度が正であり、かつ追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離を所定量長く修正する追従車間距離修正手段を備えたことを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0031】上記構成によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車が自車から離れて行き、かつ追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離修正手段が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離を所定量長く修正するので、先行車の加減速により追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0032】また請求項12に記載された発明によれば、請求項10または請求項11の構成に加えて、前記所定値が、追従車間距離設定手段(M1)により設定された追従車間距離よりも短く設定されることを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0033】上記構成によれば、前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0034】また請求項13に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、自車速が下限車速と等しく、かつ実際の追従車間距離が最小追従車間距離未満であるとき、追従走行制御手段による追従走行を解除することを特徴とするオートクルーズ装置が提案される。

【0035】上記構成によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離未満であるとき、追従走行制御手段による追従走行を解除するので、追従車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

【0036】尚、前記所定量は実施例では20%に設定され、前記所定値は実施例では設定車間距離の80%に設定され、前記最小追従車間距離は実施例では車頭距離で1.3secに対応する距離に設定されているが、それに限定されるものではない。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0038】図1～図8は本発明の一実施例を示すもので、図1は物体検知装置のブロック図、図2は物体検知装置の斜視図、図3はメインルーチンのフローチャート、図4は追従制御ルーチンのフローチャート、図5は下限車速維持ルーチンのフローチャート、図6は車速制御ルーチンのフローチャート、図7は本実施例の先行車速、自車速、車間距離および目標車間距離の変化を示すタイムチャート、図8はクレーム対応図である。

【0039】図1および図2に示すように、自車前方の物体の距離および方向を検知するための物体検知装置Stはレーザーレーダー装置を備えるもので、送光部1と、送光走査部2と、受光部3と、受光走査部4と、距離計測処理部5とから構成される。送光部1は、送光レンズを一体に備えたレーザーダイオード11と、レーザーダイオード11を駆動するレーザーダイオード駆動回路12とを備える。送光走査部2は、レーザーダイオード11が出力したレーザーを反射させる送光ミラー13と、送光ミラー13を上下軸14回りに往復回転させるモータ15と、モータ15の駆動を制御するモータ駆動回路16とを備える。送光ミラー13から出る送光ビームは左右幅が制限されて上下方向に細長いパターンを持ち、それが所定周期で左右方向に往復移動して物体を走査する。

【0040】受光部3は、受光レンズ17と、受光レンズ17で収束させた反射波を受けて電気信号に変換するフォトダイオード18と、フォトダイオード18の出力信号を増幅する受光アンプ回路19とを備える。受光走査部4は、物体からの反射波を反射させて前記フォトダイオード18に導く受光ミラー20と、受光ミラー20を左右軸21回りに往復回転させるモータ22と、モータ22の駆動を制御するモータ駆動回路23とを備える。上下幅が制限されて左右方向に細長いパターンを持

つ受光エリアは、受光ミラー20によって所定周期で上下方向に往復移動して物体を走査する。

【0041】距離計測処理部5は、前記レーザーダイオード駆動回路12やモータ駆動回路16、23を制御する制御回路24と、アダプティブクルーズコントロール装置を制御する電子制御ユニット25との間で通信を行う通信回路26と、レーザーの送光から受光までの時間をカウントするカウンタ回路27と、物体までの距離および物体の方向を算出する中央演算処理装置28とを備える。

【0042】而して、上下方向に細長い送光ビームと左右方向に細長い受光エリアとが交わる部分が瞬間的な検知エリアになり、この検知エリアは、送光ビームの左右走査幅と等しい左右幅を持ち、受光エリアの上下走査幅と等しい上下幅を持つ検知領域の全域をジグザグに移動して物体を走査する。そして送光ビームが送光されてから、該送光ビームが物体に反射された反射波が受光されるまでの時間に基づいて物体までの距離が検知され、そのときの瞬間的な検知エリアの方向に基づいて物体の方向が検知される。

【0043】本実施例のACCシステムの仕様は、作動が許可される下限車速が $10\text{ m/sec} = 36\text{ km/h}$ であり、作動が許可される上限車速が $30.6\text{ m/sec} = 110\text{ km/h}$ であり、ACCシステムのセットが可能なセット可能車速が $11.5\text{ m/sec} = 41.4\text{ km/h}$ である。また車頭時間で表される設定車間距離は「遠」、「中」、「近」の3段階に切り換え可能であり、「遠」が2.3sec、「中」が2.0sec、「近」が1.7secである。

【0044】下限車速とセット可能車速とが別個に設定される理由は、ACCシステムのセット直後の微妙な減速で車速が下限車速を下回り、ACCシステムが解除されるのを防止するためである。また本発明の特徴となる制御が行われる車速領域は、下限車速から、それよりも $2.5\text{ m/sec}$ 高い車速( $12.5\text{ m/sec} = 45\text{ km/h}$ )までの範囲である。本明細書では、下限車速よりも $2.5\text{ m/sec}$ 高い車速を「下限近傍車速」と定義し、下限車速と下限近傍車速との間の車速領域を「下限近傍車速領域」と定義する。尚、以下に説明する実施例では、設定車間距離が「中」に設定されているものとする。

【0045】図3のメインルーチンのフローチャートにおいて、まずステップS1で物体検知装置Stにより検知エリア内のターゲットを全て検知してターゲットメモリに記憶し、ステップS2で自車速およびヨーレート（または舵角）から自車の将来の走行軌跡を算出する。続くステップS3で前回のターゲットメモリのデータと今回のターゲットメモリのデータとを比較してデータの引き継ぎを行い、ステップS4で自車の走行軌跡とターゲット位置とを比較して先行車を判定する。その結果、



ステップS5で先行車が存在すればステップS6に移行して追従走行モジュールを実行し、ステップS5で先行車が存在しなければステップS7～S10で定速走行制御を実行する。定速走行制御は、ステップS7で自車速がセット車速を越えていればステップS8で減速制御を実行し、ステップS7で自車速がセット車速に一致していればステップS9で定速制御を実行し、ステップS7で自車速がセット車速未満であればステップS10で増速制御を実行し、これにより自車速をセット車速に一致させるものである。

【0046】次に、前記ステップS6の追従走行モジュールの内容を、図4のフローチャートに基づいて説明する。

【0047】まず、ステップS21で自車速と下限近傍車速(下限車速+2.5m/sec)とを比較し、自車速が下限近傍車速以上であれば、ステップS24で目標車間距離を予め設定された設定車間距離(本実施例では「中」)にして、ステップS31で車速制御モジュールを実行する。また前記ステップS21で自車速が下限近傍車速未満のとき、ステップS22で先行車速と下限近傍車速とを比較し、先行車速が下限近傍車速以上であれば、前記ステップS24、S31に移行して設定車間距離による車速制御モジュールを実行する。また前記ステップS22で先行車速が下限近傍車速未満のとき、ステップS23で先行車速との車間距離を、「遠」の車頭時間である2.3secよりも更に長い3.0sec相当の車間距離と比較し、車間距離が3.0sec相当の車間距離よりも長ければ、前記ステップS24、S31に移行して設定車間距離による車速制御モジュールを実行する。

【0048】下限近傍車速領域での追従中はできるだけ車速を上げないように制御をしている。このため、先行車との車間距離が設定車間距離「中」より大きくなっても加速を行わないが、車間距離があまりにも大きくなると追従走行にならないので、前記ステップS23で車間距離が3.0sec相当の車間距離よりも長くなったときに、ステップS24、S31で設定車間距離による車速制御モジュールを実行するようにしている。

【0049】前記ステップS31の車速制御モジュールの詳細は図6に示される。即ち、ステップS121で車間距離が目標車間距離を越えていればステップS122で加速制御を実行し、ステップS121で車間距離が目標車間距離に一致していればステップS123で定速制御を実行し、ステップS121で車間距離が目標車間距離未満であればステップS124で減速制御を実行し、これにより車間距離を目標車間距離に一致させるものである。

【0050】図4のフローチャートに戻り、前記ステップS23で車間距離が3.0sec相当の車間距離よりも短いとき、ステップS25で自車速と下限車速とを比

較し、自車速が下限車速に一致していれば、ステップS26で下限車速維持モジュールを実行する。下限車速維持モジュールの内容は、後から図5のフローチャートに基づいて説明する。

【0051】前記ステップS25で自車速が下限車速を越えていれば、ステップS27で先行車との相対速度を0km/hと比較し、相対速度が負であれば(つまり車間距離が減少していれば)、ステップS29で自車速を下限車速まで減速する。また前記ステップS27で相対速度が非負であれば(つまり車間距離が一定であるか、あるいは増加していれば)、ステップS28で車間距離を設定車間距離の80%と比較し、車間距離が設定車間距離の80%未満であれば、前記ステップS29で自車速を下限車速まで減速する。このように、先行車が下限車速の近傍で自車から離れていくとき、車間距離が短ければ、先行車に追従して加速することなく、自車速を下限車速まで減速することにより、先行車が減速したときに車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

【0052】前記ステップS28で車間距離が設定車間距離の80%以上であれば、ステップS30で目標車間距離を設定車間距離の120%に設定し、ステップS31で図6の車速制御モジュールを実行する。本実施例では車頭時間が「中」の2.0secに設定されているため、その120%の車頭時間は2.4secとなる。このように、先行車が下限車速の近傍で自車から離れていくとき、車間距離が設定車間距離の80%以上であれば、設定車間距離の120%を目標車間距離として緩やかに車間距離調整を行う。目標車間距離を設定車間距離の120%として長めに設定することにより、先行車が減速したときに車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

【0053】次に、図4のフローチャートのステップS26の下限車速維持モジュールの内容を図5のフローチャートに基づいて説明する。

【0054】ステップS101で先行車との車間距離を車頭時間で1.3sec相当の車間距離(最小追従車間距離)と比較し、車間距離が車頭時間で1.3sec相当の車間距離未満であれば、自車が先行車に接近しすぎる可能性があるため、ステップS102でACC制御を自動的にキャンセルする。本実施例では自車速が下限車速未満に減速することがないので、先行車の減速度が大きいと安全な車間距離を維持できなくなるため、ACC制御を自動的にキャンセルしてドライバーの自発的な減速により安全な車間距離を維持することができる。下限車速においては、車頭時間で1.3sec相当の車間距離は10m/sec×1.3sec=13mとなる。

【0055】前記ステップS101で車間距離が車頭時間で1.3sec相当の車間距離以上であれば、ステップS103で先行車の相対速度を0km/hと比較し、



相対速度が負であれば（つまり車間距離が減少していれば）、ステップS105で下限車速を維持する。また前記ステップS103で相対速度が非負であれば（つまり車間距離が一定であるか、あるいは増加していれば）、ステップS104で車間距離を設定車間距離の80%と比較し、車間距離が設定車間距離の80%未満であれば、前記ステップS105で自車速を下限車速に維持する。このように、先行車が下限車速の近傍で自車から離れていくとき、先行車に追従して加速することなく、自車速を下限車速に維持することにより、先行車が減速したときに車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

【0056】前記ステップS104で車間距離が設定車間距離の80%以上であれば、ステップS106で目標車間距離を設定車間距離の120%に設定し、ステップS31で図6の車速制御モジュールを実行する。このように、先行車が下限車速の近傍で自車から離れていくとき、車間距離が設定車間距離の80%以上であれば、設定車間距離の120%を目標車間距離として緩やかに車間距離調整を行うことにより、先行車が減速したときに車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

【0057】

【表1】

No.	自車速	先行車速	先行車相対速	車間距離	追従モード
1	$\text{MIN} + 2.5 \leq \text{自車速}$	*	*	*	①目標車間=設定車間で追従
2	*	$\text{MIN} + 2.5 \leq \text{先行車速}$	*	*	①目標車間=設定車間で追従
3	*	*	*	車頭時間3.0sec相当 $\leq$ 車間距離	①目標車間=設定車間で追従
4	$\text{MIN} < \text{自車速} < \text{MIN} + 2.5$	$\text{MIN} \leq \text{先行車速} < \text{MIN} + 2.5$	$0 \leq \text{先行車相対速}$	設定車間 $\times 0.8 \leq$ 車間距離 $<$ 車頭時間3.0sec相当	②目標車間=設定車間 $\times 1.2$ で追従
5				車間距離 $<$ 設定車間 $\times 0.8$	⑤目標車速=MINで追従
6			先行車相対速 $< 0$	*	③目標車速=MINで追従
7		先行車速 $<$ MIN		*	③目標車速=MINで追従
8	$\text{MIN} = \text{自車速}$	$\text{MIN} \leq \text{先行車速} < \text{MIN} + 2.5$	$0 \leq \text{先行車相対速}$	設定車間 $\times 0.8 \leq$ 車間距離 $<$ 車頭時間3.0sec相当	②目標車間=設定車間 $\times 1.2$ で追従
9				車頭時間1.3sec相当 $\leq$ 車間距離 $<$ 設定車間 $\times 0.8$	③目標車速=MINで追従
10				車間距離 $<$ 車頭時間1.3sec相当	④キャンセル
11			先行車相対速 $< 0$	車頭時間1.3sec相当 $\leq$ 車間距離 $<$ 車頭時間3.0sec相当	③目標車速=MINで追従
12				車間距離 $<$ 車頭時間1.3sec相当	④キャンセル
13		先行車速 $<$ MIN		車頭時間1.3sec相当 $\leq$ 車間距離 $<$ 車頭時間3.0sec相当	③目標車速=MINで追従
14	* =Don't Care MIN=Acc作動下限車速:10m/s=36km/h			車間距離 $<$ 車頭時間1.3sec相当	④キャンセル

【0058】表1には、自車速、先行車速、先行車相対速度および車間距離の各項目に応じて、

- ① 目標車間距離=設定車間距離とする従来の追従モード
- ② 目標車間距離=設定車間距離の120%とする追従モード
- ③ 目標車速=下限車速とする追従モード
- ④ 下限車速での追従時に車頭時間が1.3sec未満になった場合のキャンセルモード

の何れが採用されるかが、NO. 1～NO. 14の14通りに場合分けして示されている。

【0059】尚、表1における「MIN」は下限車速を示し、「\*」はその項目が任意であることを示している。

【0060】①の目標車間距離=設定車間距離とする従来の追従モードは、NO. 1、NO. 2およびNO. 3

において実行され、NO. 1は図4のフローチャートのステップS21で自車速 $\geq$ 下限近傍車速が成立する場合に対応し、NO. 2は図4のフローチャートのステップS22で先行車速 $\geq$ 下限近傍車速が成立する場合に対応し、NO. 3は図4のフローチャートのステップS23で車間距離 $\geq$ 車頭時間で3.0sec相当の車間距離が成立する場合に対応する。

【0061】②の目標車間距離=設定車間距離の120%とする追従モードは、NO. 4およびNO. 8において実行され、NO. 4は図4のフローチャートのステップS28で車間距離 $\geq$ 設定車間距離の80%が成立する場合に対応し、NO. 8は図5のフローチャートのステップS104で車間距離 $\geq$ 設定車間距離の80%が成立する場合に対応する。

【0062】③の目標車速=下限車速とする追従モードは、NO. 5～NO. 7、NO. 9、NO. 11および

NO. 13において実行され、NO. 5は図4のフローチャートのステップS28で車間距離<設定車間距離の80%が成立する場合に対応し、NO. 6およびNO. 7は図4のフローチャートのステップS27で相対速度<0 km/hが成立する場合に対応し、NO. 9は図5のフローチャートのステップS104で車間距離<設定車間距離の80%が成立する場合に対応し、NO. 11およびNO. 13は図5のフローチャートのステップS103で相対速度<0 km/hが成立する場合に対応する。

【0063】④の下限車速での追従時に車頭時間が1.3 sec未満になった場合のキャンセルモードは、NO. 10、NO. 12およびNO. 14で実行され、それらは図5のフローチャートのステップS101で車間距離<1.3 sec相当の車頭時間が成立したときに実行される。

【0064】以上のように下限近傍車速領域においての追従走行中に、②の目標車間距離=設定車間距離の120%とする追従モードと、③の目標車速=下限車速とする追従モードとを採用することにより先行車との車間距離をできるだけ確保し、先行車が減速した場合に、それに追従する自車速が下限速度を下回り難くし、ACCシステムが解除されるのを最小限に抑えることができる。

【0065】図7には、本実施例の先行車速、自車速、車間距離および目標車間距離の変化の一例が、〔1〕～〔7〕の時間領域に別けて示されている。ここで、ACCシステムのセット可能車速は11.5 m/sec=41.4 km/hに設定されており、またACCシステムが作動する下限車速は10.0 m/sec=36.0 km/hに設定されている。

〔1〕ACCシステムが作動し、自動的に車速および車間距離を調整する。

〔2〕下限車速まで自動的に減速し、車間距離が最小車間距離（車頭時間で1.3 sec）未満にならない限り、下限車速を維持する。

〔3〕先行車が加速して車間距離が長くなり、車間距離による追従走行を行う。

〔4〕下限車速まで自動的に減速し、車間距離が最小車間距離（車頭時間で1.3 sec）未満にならない限り、下限車速を維持する。

〔5〕先行車が加速して車間距離が長くなり、車間距離による追従走行を行う。

〔6〕下限車速まで自動的に減速し、車間距離が最小車間距離（車頭時間で1.3 sec）未満にならない限り、下限車速を維持する。

〔7〕先行車が加速して車間距離が長くなり、車間距離による追従走行を行う。

【0066】以上のように、本実施例によりACCシステムの作動が頻繁に解除されることがなくなるため、安全な車間距離を維持して追従走行を継続することが可能

になり、ACCシステムを再セットするためのドライバーの操作負担を軽減することができる。

【0067】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0068】例えば、実施例の物体検知装置Stはレーザーレーダー装置を備えているが、ミリ波レーダー装置を備えるものであっても良い。

【0069】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明によれば、車速領域判定手段が自車速が下限車速の近傍の下限近傍車速領域にあることを判定すると、下限車速維持制御手段が自車速が下限車速を下回らないように追従走行制御手段を制御するので、先行車速が下限車速の近傍で増減する場合でも、自車速が下限車速を下回り難くして自動追従制御が頻繁に解除されるのを防止することができる。

【0070】また請求項2に記載された発明によれば、下限近傍車速領域での追従走行中に、追従車間距離修正手段が追従車間距離を所定量長く修正するので、先行車の加減速による追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0071】また請求項3に記載された発明によれば、先行車が自車から離れて行き、かつ実際の追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離修正手段が追従車間距離を修正するので、先行車の加減速による追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0072】また請求項4に記載された発明によれば、前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0073】また請求項5に記載された発明によれば、下限車速維持制御手段が追従走行制御手段を制御して自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0074】また請求項6に記載された発明によれば、先行車が自車に近づくときに追従走行制御手段が自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0075】また請求項7に記載された発明によれば、先行車が自車から離れて行き、かつ実際の追従車間距離が所定値未満のときに追従走行制御手段が自車速を下限近傍車速から下限車速まで減速させるので、追従車間距離をできるだけ確保して自車速が下限車速未満になり難くし、自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0076】また請求項8に記載された発明によれば、前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0077】また請求項9に記載された発明によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、かつ先行車が自車に接近するとき、下限車速維持制御手段が下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御するので、自車速が下限車速未満になり難くして自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0078】また請求項10に記載された発明によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車が自車から離れて行き、かつ追従車間距離が所定値未満のときに、下限車速維持制御手段が下限車速を維持するように追従走行制御手段を制御するので、自車速が下限車速未満になり難くして自動追従制御が解除されるのを抑制することができる。

【0079】また請求項11に記載された発明によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離以上であり、先行車が自車から離れて行き、かつ追従車間距離が所定値以上のときに、追従車間距離修正手段が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離を所定量長く修正するので、先行車の加減速により追従車間距離の増減を吸収し易くすることができる。

【0080】また請求項12に記載された発明によれば、

前記所定値が追従車間距離設定手段により設定された追従車間距離よりも短く設定されるので、自車速の低下を抑制して下限車速を下回り難くすることができる。

【0081】また請求項13に記載された発明によれば、自車速が下限車速と等しく、実際の追従車間距離が最小追従車間距離未満であるとき、追従走行制御手段による追従走行を解除するので、追従車間距離が短くなり過ぎるのを防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】物体検知装置のブロック図

【図2】物体検知装置の斜視図

【図3】メインルーチンのフローチャート

【図4】追従制御ルーチンのフローチャート

【図5】下限車速維持ルーチンのフローチャート

【図6】車速制御ルーチンのフローチャート

【図7】本実施例の先行車速、自車速、車間距離および目標車間距離の変化を示すタイムチャート

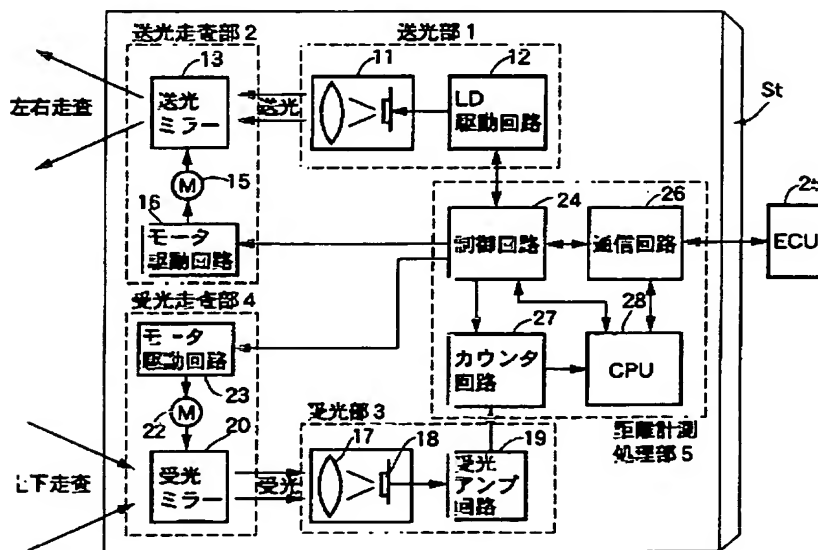
【図8】クレーム対応図

【図9】従来例の先行車速、自車速、車間距離および目標車間距離の変化を示すタイムチャート

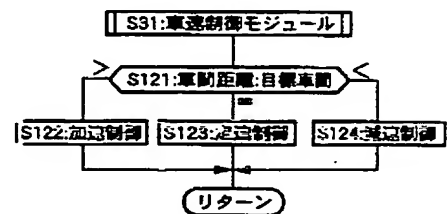
#### 【符号の説明】

M1	追従車間距離設定手段
M2	追従走行制御手段
M3	下限車速設定手段
M4	車速領域判定手段
M5	下限車速維持制御手段
M6	追従車間距離修正手段

【図1】

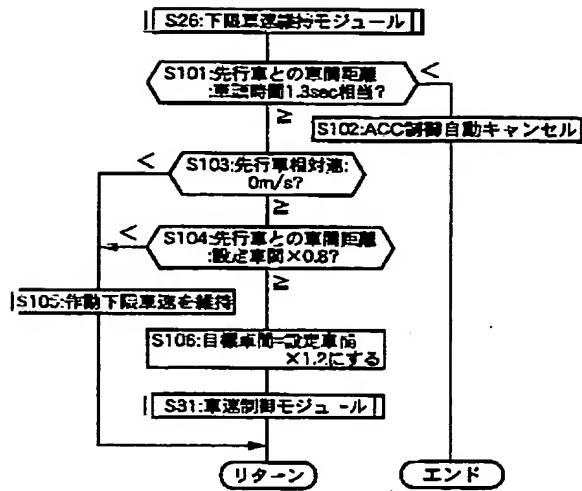


【図6】

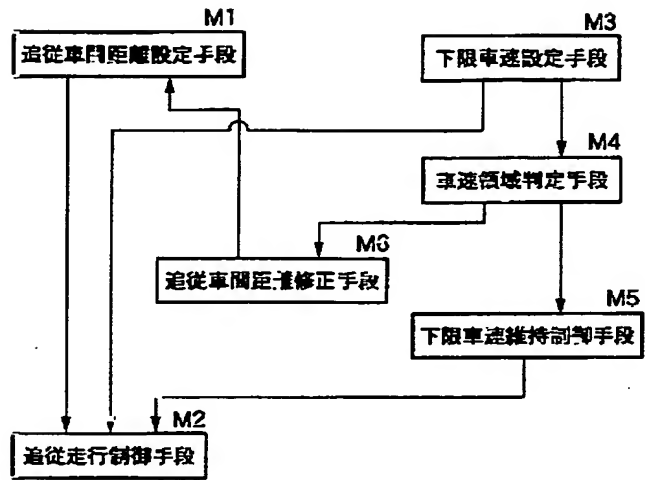




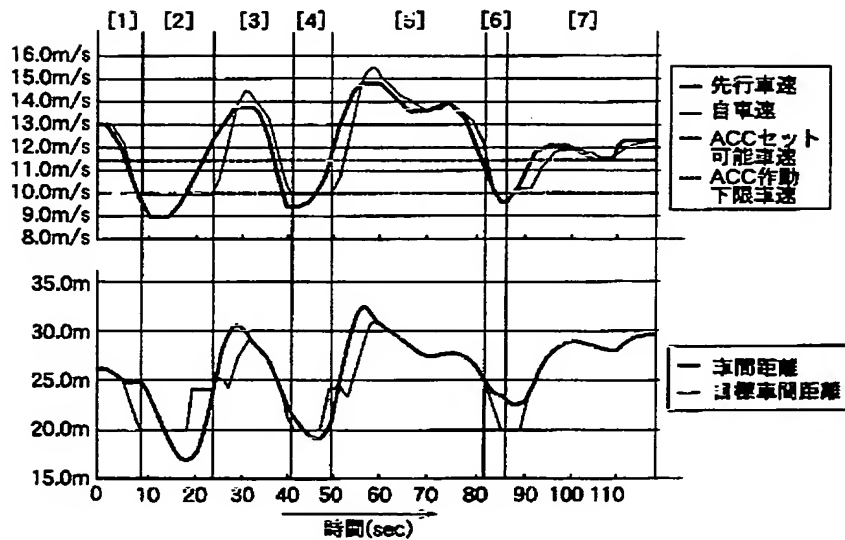
【 図 5 】



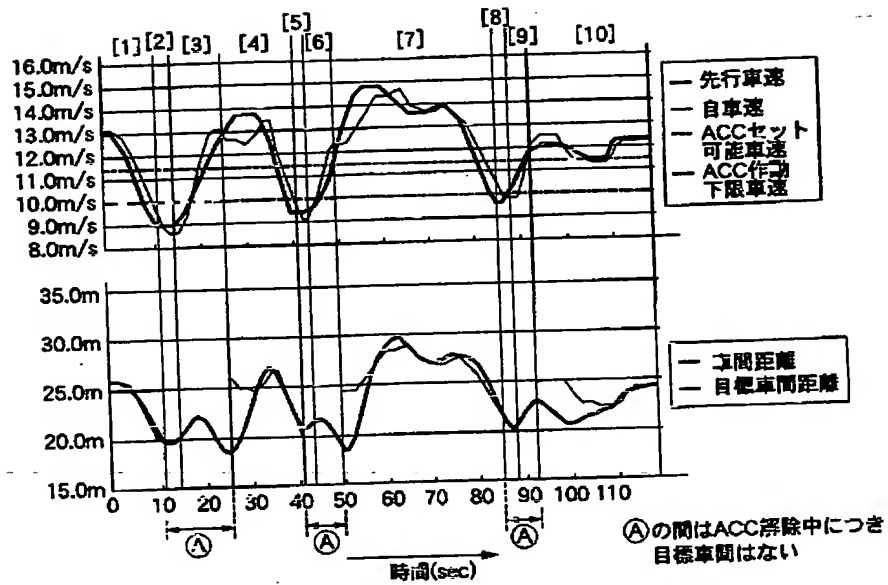
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3D044 AA21 AA25 AB01 AC26 AC31  
AC59 AD04 AE01 AE04 AE15  
AE21  
3G093 AA01 BA23 CB11 CB12 DB05  
DB16 DB18 EA09 EC01 FA02  
FA08 FA11 FA12 FB01 FB02  
3G301 JA00 JA03 KB02 LA03 NA06  
NA08 NB03 NC01 ND01 NE01  
NE06 NE17 NE19 PF00 PF01A  
PF01Z PF15Z